

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“STUDI EKSPERIMENTAL *SPRAY EVAPORATOR* PADA EVAPORASI
AIR LAUT”**



OLEH :

STEFANUS DADY WALUYO

18031010150

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA

TIMUR

SURABAYA

2022

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“STUDI EKSPERIMENTAL *SPRAY EVAPORATOR* PADA EVAPORASI
AIR LAUT”**



Diajukan sebagai syarat dalam memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia

OLEH :

STEFANUS DADY WALUYO

18031010150

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA

TIMUR

SURABAYA

2022



LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“STUDI EKSPERIMENTAL *SPRAY EVAPORATOR* PADA EVAPORASI
AIR LAUT”**

Disusun Oleh :

STEFANUS DADY WALUYO NPM. 18031010150

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji Pada
Tanggal : 20 Juli 2022**

Dosen Penguji:

1.

Dr. Ir. Novel Karaman, M.T
NIP. 19580801 198703 1 001

2.

Ir. Mu'tasim Billah, M.S
NIP. 19600504 198703 1 001

Dosen Pembimbing:

1.

Prof. Dr. Ir. Soemargono, S.U
NIP. 19520822 197701 1 006

2.

Nove Kartika Erliyanti, S.T. M.T
NPT.172 19861123 057

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 1965043 199103 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN BEBAS REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :


Nama : 1) Stefanus Dady Waluyo NPM. 18031010150
2) Yehezkiel Hesed Providensia NPM. 18031010145
Jurusan : Teknik Kimia


Telah mengerjakan revisi/ tidak ada revisi*) ~~Prposal/ Skripsi/ Kerja Praktik~~, dengan judul :

“STUDI EKSPERIMENTAL *SPRAY EVAPORATOR* PADA EVAPORASI AIR LAUT”

Surabaya, 20 Juli 2022


Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1. **Dr. Ir. Novel Karaman, M.T** ()
NIP. 19580801 198703 1 001

2. **Ir. Mu'tasim Billah, M.S** ()
NIP. 19600504 198703 1 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Soemargono, S.U
NIP. 19520822 197701 1 006

Dosen Pembimbing II



Nove Kartika Erliyanti, S.T. M.T
NPT.172 19861123 057



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul **“Studi Eksperimental *Spray Evaporator* pada Evaporasi Air Laut”** sebagai salah satu tugas skripsi.

Penyusun tidak pernah sendirian dalam menyusun laporan hasil penelitian ini. Oleh karena itu, penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada orang-orang yang bersama penyusun membantu menyelesaikan laporan hasil penelitian ini :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik – UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T Selaku Kepala Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Soemargono, S.U dan Ibu Nove Kartika Erliyanti, S.T, M.T Selaku Dosen Pembimbing Penelitian
4. Bapak Dr. Ir. Novel Karaman, M.T Selaku Dosen Penguji Penelitian
5. Bapak Ir. Mu'tasim Billah, M.S Selaku Dosen Penguji Penelitian

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran atas laporan hasil penelitian ini. Akhir kata, penyusun memohon maaf yang sebesar – besarnya kepada pihak-pihak yang terkait, apabila dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini penyusun melakukan kesalahan baik kesalahan yang disengaja maupun kesalahan yang tidak disengaja.

Surabaya, 20 Juli 2022

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR NOTASI.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Teori Umum	4
2.2. Landasan Teori	4
2.2.1 Air Laut.....	4
2.2.2 Evaporasi	6
2.3 Salinitas	7
2.4 Massa Jenis.....	7
2.5 Laju Evaporasi Rata-Rata.....	7
2.6 Sifat Bahan	8
2.7 Hipotesis.....	8
BAB 3	9
METODOLOGI PENELITIAN.....	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2 Bahan yang digunakan	9
3.3 Alat yang digunakan dan Rangkaian Alat.....	9
3.3.1 Alat	9
3.3.2 Rangkaian Alat	9
3.4 Variabel Penelitian	11



Studi Eksperimental *Spray Evaporator*
pada Evaporasi Air Laut

3.4.1 Variabel Tetap	11
3.4.2 Variabel yang Dijalankan	11
3.5 Prosedur Penelitian.....	11
3.5.1 Analisis Awal	11
3.5.2 Persiapan Bahan Baku	11
3.5.3 Persiapan Alat.....	11
3.5.4 Proses Evaporasi dan Analisis	12
3.6 Diagram Alir	13
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1 Pengaruh Laju Alir Umpan Air Laut Terhadap Laju Evaporasi Rata- Rata Air Laut	14
4.2 Pengaruh Diameter Nozzle Sprayer Terhadap Laju Evaporasi Rata-Rata Air Laut	16
4.3 Estimasi Laju Evaporasi Rata-Rata Air Laut Melalui Permodelan Regresi Linier Berganda.....	18
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Kesimpulan.....	21
5.2 Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA	22
APPENDIX.....	24
LAMPIRAN.....	34



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Air Laut pada Salinitas 35 ppt (3,5°Be).....	6
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Kadar Garam Air Laut antara Alat <i>Spray Evaporator</i> dengan Metode <i>Solar Evaporation</i>	17
Tabel 4.2 Penentuan Estimasi Laju Evaporasi Rata-Rata Air Laut Melalui Permodelan Regresi Linier Berganda.....	18
Tabel 1. Hasil Pengamatan Kondisi Air Laut Awal.....	24
Tabel 2. Hasil Pengamatan Kadar Garam Setelah Evaporasi.....	25
Tabel 3. Hasil Perhitungan Laju Evaporasi Rata-Rata.....	27
Tabel 4. Penentuan Estimasi Laju Evaporasi Rata-Rata Air Laut Melalui Permodelan Regresi Linier Berganda.....	31
Tabel 5. <i>Regression Statistics</i>	31
Tabel 6. ANOVA.....	31
Tabel 7. <i>Coefficient</i> dan <i>Standard Error</i>	32
Tabel 8. Persen Kesalahan Rerata antara Laju Evaporasi Rata-Rata Hasil Penelitian dengan Laju Evaporasi Rata-Rata Hasil Permodelan.....	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Skema Rangkaian Alat <i>Spray Evaporator</i>	9
Gambar 3.2 Gambar 3D Rangkaian Alat <i>Spray Evaporator</i>	10
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	13
Gambar 4.1 Pengaruh Laju Alir Umpan Air Laut Terhadap Laju Evaporasi Rata-Rata Air Laut pada Berbagai <i>Diameter Nozzle Sprayer</i>	14
Gambar 4.2 Pengaruh <i>Diameter Nozzle Sprayer</i> Terhadap Laju Evaporasi Rata-Rata Air Laut pada Berbagai Laju Alir Umpan Air Laut.....	15
Gambar 4.3 Estimasi Laju Evaporasi Rata-Rata Air Laut Melalui Permodelan Regresi Linier Berganda.....	19



Studi Eksperimental *Spray Evaporator*
pada Evaporasi Air Laut

DAFTAR NOTASI

d	= Diameter nozzle sprayer	mm
Q	= Laju alir umpan air laut	ml/menit
J	= Laju evaporasi rata-rata	gram/menit
t	= Waktu proses evaporasi	menit

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Stefanus Dady Waluyo

NIM : 18031010150

Fakultas /Program Studi : Teknik/ Teknik Kimia

Judul Skripsi/~~Tugas Akhir/~~

Tesis/Desertasi : STUDI EKSPERIMENTAL SPRAY EVAPORATOR
PADA EVAPORASI AIR LAUT

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 20 September 2022

Yang Menyatakan



Stefanus Dady Waluyo
NPM. 18031010150

Studi Eksperimental *Spray Evaporator*
pada Evaporasi Air Laut

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"STUDI EKSPERIMENTAL *SPRAY EVAPORATOR* PADA EVAPORASI
AIR LAUT"

Disusun Oleh :

STEFANUS DADY WALUYO NPM. 18031010150

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji Pada

Tanggal : 20 Juli 2022

Dosen Penguji:

1.

Dr. Ir. Novel Karaman, M.T
NIP. 19580801 198703 1 001

2.

Ir. Mu'tasim Billah, M.S
NIP. 19600504 198703 1 001

Dosen Pembimbing:

1.

Prof. Dr. Ir. Soemargono, S.U
NIP. 19520822 197701 1 006

2.

Nove Kartika Erliyanti, S.T, M.T
NPT.172 19861123 057

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 1965043 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik UPN "VETERAN" Jawa Timur



INTISARI

Garam di Indonesia merupakan salah satu kebutuhan pokok dan banyak digunakan untuk industri yang meliputi industri kimia, industri aneka pangan, industri farmasi, dan berbagai industri lainnya. Produksi garam dengan bahan baku air laut di Indonesia banyak dilakukan dengan cara konvensional yaitu penguapan dengan bantuan sinar matahari atau yang lebih dikenal dengan solar evaporation. Proses produksi garam menggunakan solar evaporation menyebabkan produksi garam yang dihasilkan sepenuhnya bergantung pada intensitas penyinaran matahari. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji pengaruh laju alir umpan air laut dan diameter nozzle sprayer terhadap laju evaporasi rata-rata air laut dengan menggunakan spray evaporator. Laju alir umpan air laut dan diameter nozzle sprayer berpengaruh terhadap laju evaporasi air laut. Semakin besar laju alir umpan air laut maka semakin cepat laju evaporasi air laut. Semakin kecil diameter nozzle sprayer maka semakin cepat laju evaporasi air laut. Peningkatan kadar garam awal 2,5% salinity dengan proses evaporasi selama 240 menit didapatkan 11,25% salinity dan persamaan laju evaporasi rata-rata dengan menggunakan regresi linier berganda adalah $Y' = 15,6871 + 0,0038x_1 - 3,5327x_2$

Kata kunci : Laju evaporasi; evaporasi; spray evaporator, air laut; garam